

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Juli 2003 (24.07.2003)

PCT

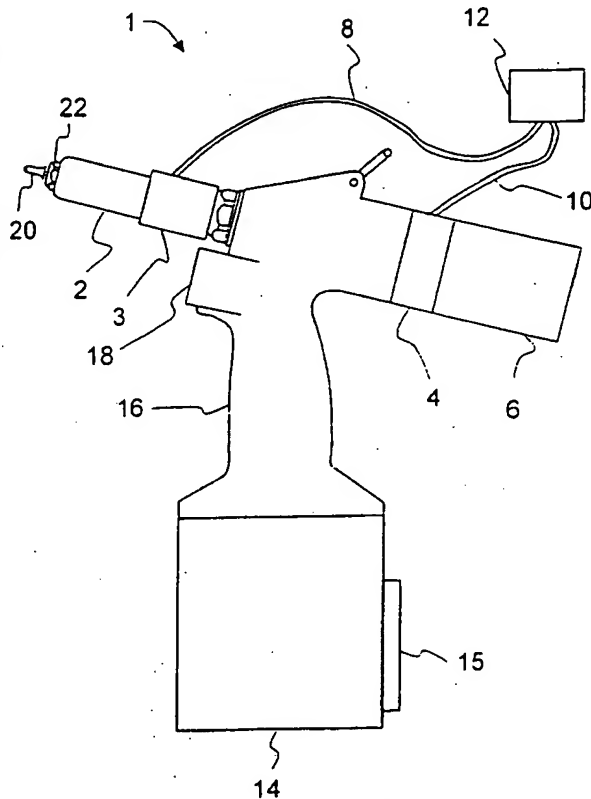
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/059550 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation?: B21J 15/28 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): MS VERWALTUNGS- UND PATENTGESELLSCHAFT MBH [DE/DE]; Hannoversche Strasse 97, 49084 Osnabrück (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/10914
- (22) Internationales Anmeldedatum: 28. September 2002 (28.09.2002) (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SOLFRONK, Antonin [CZ/CZ]; Albrechtice Nad Vlatavou 16, 39816 Albrechtice Nad Vlatavou (CZ).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: HERDEN, Andreas; Patentanwälte, Blumbach, Kramer & Partner GbR, Alexandra Str. 5, 65187 Wiesbaden (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 02 230.5 21. Januar 2002 (21.01.2002) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SETTING TOOL COMPRISING A DEVICE FOR MEASURING TENSILE STRESS

(54) Bezeichnung: SETZWERKZEUG MIT ZUGSPANNUNGS-MESSEINRICHTUNG



(57) Abstract: In order to improve the control of riveted joints during rivet setting, a rivet setting tool is provided with a head part (2) for receiving a rivet (20), a device for gripping a riveting bolt, and a tensioning device which is connected to the device for gripping a riveting bolt. Said tensioning device also comprises a device for measuring the tensile stress thereof.

(57) Zusammenfassung: Um eine verbesserte Kontrolle von Nietverbindungen beim Nietsetzen bereitzustellen ist ein Nietsetzwerkzeug mit einem Kopfstück (2) zur Aufnahme einer Niete (20), einer Einrichtung zum Greifen eines Nietstiftes und eine mit der Einrichtung zum Greifen eines Nietstiftes verbundene Zugvorrichtung vorgesehen, welche zusätzlich eine Einrichtung zur Messung der Zugspannung der Zugvorrichtung aufweist.

WO 03/059550 A1



CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR). OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DK,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Setzwerkzeug mit Zugspannungs-Messeinrichtung

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Setzwerkzeug und ein Verfahren zum Setzen von zu setzenden Teilen, vorzugsweise Nieten, insbesondere eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Setzen
10 von Nieten mit Zugspannungsmessung, sowie ein Kopfstück für ein Setzwerkzeug.

Nietverbindungen werden in der industriellen Fertigung in vielfältiger Weise für das Zusammenfügen von Bauteilen
15 verwendet. Insbesondere in der Automobil- und Flugzeugindustrie werden dabei unter dem Sicherheitsaspekt hohe Anforderungen an die Stabilität und Langzeitbelastbarkeit von Baugruppen gestellt. Die Stabilität einer Nietverbindung hängt dabei in entscheidendem Maße vom
20 Verlauf des Nietvorgangs ab. Reißt beispielsweise der Stift einer Blindniete zu früh ab, so ist die Festigkeit und Haltbarkeit der Nietverbindung gefährdet oder zumindest nicht optimal. Ähnliches gilt beispielsweise, wenn die Blindniete nicht gerade in die Öffnung in den Blechen eingefügt wurde
25 oder die Öffnung für den Niet nicht optimal angepaßt ist. Letzteres tritt zum Beispiel durch unrunde Öffnungen oder solche mit falschen Durchmesser.

Bekannte Nietsetzwerkzeuge setzen Nieten mit voreingestellten

- Parametern, wie etwa der anzuwendenden Zugkraft. Bei optimalen Bedingungen mag ein Nietsetzvorgang unter Verwendung eines solchen Geräts ebenfalls zu einem optimalen Ergebnis zu gelangen, jedoch werden Abweichungen von den
- 5 Sollparametern, welche die Festigkeit der Verbindung beeinflussen, dabei nicht erkannt. Dies ist insbesondere bedeutungsvoll, da eine mangelhafte Nietverbindung bei äußerlicher Überprüfung durchaus den Anschein eines korrekt gesetzten Blindniets oder einer Nietmutter erwecken kann.
- 10 Solche fehlerhaften Verbindungen haben negative Auswirkungen auf die Qualität der damit hergestellten Baugruppen und können in sicherheitssensiblen Bereichen, wie etwa dem Flugzeugbau sogar fatale Folgen haben.
- 15 Aus EP 0 454 890 ist ein Nietsetzgerät bekannt, das mit einer Kraftmesseinrichtung versehen ist, die sicher stellt, dass das Nietsetzgerät mit einer vorgegebenen Zugkraft arbeitet. Die Kraftmesseinrichtung weist einen Dehnungsmessstreifen auf.
- 20 Nachteilig an einem solchen Dehnungsmessstreifen ist, dass hierfür eine Spannungsversorgung notwendig ist, und dass der Dehnungsmessstreifen die Zugkraft nicht von sich aus in ein Spannungssignal umwandelt.
- 25 Die vorliegende Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, eine verbesserte Kontrolle von Nietverbindungen beim Nietsetzen bereitzustellen. Diese Aufgabe wird bereits in höchst überraschend einfacher Weise durch ein Setzwerkzeug gemäß Anspruch 1, sowie ein Verfahren zum Setzen gemäß
- 30 Anspruch 18 und ein Kopfstück für ein Setzwerkzeug nach Anspruch 23 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen gegeben.

- Demgemäß ist ein Nietverarbeitungswerkzeug, insbesondere
- 35 Nietsetzwerkzeug mit einem Kopfstück zur Aufnahme

insbesondere einer Niete, einer Einrichtung zum Greifen
und/oder Ziehen insbesondere eines Nietstiftes und eine mit
der Einrichtung zum Greifen und oder Ziehen insbesondere
eines Nietstiftes verbundene Zugvorrichtung vorgesehen,
5 welches zusätzlich eine zumindest einen piezoelektrischen
Sensor umfassende Einrichtung zur Messung der Zugspannung der
Zugvorrichtung aufweist.

Durch die Einrichtung zur Messung der Zugspannung der
10 Zugvorrichtung lassen sich deren Meßwerte ermitteln und
auswerten. Es hat sich gezeigt, daß eine Messung des
Zugspannungsverlaufs während eines Nietsetzzyklus
detaillierte Informationen über den Nietsetzvorgang
wiedergibt und insbesondere fehlerhafte Nietsetzvorgänge
15 anhand des Zugspannungsverlaufs ermittelt werden können.

Der für die Messung der Zugspannung verwendete
piezoelektrischer Sensor ist preiswert, liefert exakte
Meßwerte und lässt sich auf kleinstem Raum unterbringen.
20 Darüber hinaus liefert ein solcher Sensor ein
Spannungssignal. So ist im Unterschied zu herkömmlich
verwendeten Dehn-Mess-Streifen (DMS) eine Spannungszuführung
nicht erforderlich.

25 Die Erfindung eignet sich für alle Typen an
Nietverarbeitungs- und Setzwerkzeugen, so zum Beispiel auch
Nietsetzwerkzeuge, Blindnietmuttersetzwerkzeuge,
Schießringbolzensetzwerkzeuge etc.

30 Für die Kontrolle des Setzvorgangs können zusätzliche
Parameter aufgezeichnet werden. Vorteilhaft kann
beispielsweise die momentane Position der Zugvorrichtung über
eine Einrichtung zur Positionsmessung der Zugvorrichtung, wie
etwa einen Weggeber ermittelt werden, so daß sich
35 Zugspannungs-Weg-Wertepaare auswerten lassen.

In einfacher Weise läßt sich die Zugspannung indirekt mittels eines Drucksensors messen, welcher beispielsweise die über die Zugvorrichtung ausgeübte Gegenkraft auf einen Teil des Nietsetzwerkzeugs mißt.

Insbesondere für industrielle Anwendungen sind hydraulisch betriebene Zugvorrichtungen vorteilhaft, mit denen schnelle Setzzyklen mit reproduzierbaren Setzparametern durchgeführt werden können. Die Erfindung umfasst aber auch elektrische, elektrohydraulische und hydropneumatische Zugvorrichtungen. Unter den elektrischen Zugvorrichtungen ist ein kabelloses Gerät mit integrierten Akku besonders vorteilhaft.

Für die Erfassung und Auswertung der von der Einrichtung zur Messung der Zugspannung der Zugvorrichtung kann in vorteilhafter Weise eine entsprechende Einrichtung im Setzgerät untergebracht sein. Weiterhin kann im Setzgerät ein Zähler untergebracht sein, der Setzzyklen zählt. Mit einem Zähler, der anhand der Zugspannungs-Meßwerte die Anzahl der durchgeführten Setzzyklen aufzeichnet, lassen sich beispielsweise Wartungsintervalle überwachen. Zusätzlich kann der Zähler dazu verwendet werden, um insbesondere bei großen Baugruppen mit einer großen Anzahl Nieten zu kontrollieren, ob eventuell Nieten ausgelassen wurden.

Die Einrichtung zur Auswertung und Erfassung kann auch eine Datums- und/oder Zeiterfassungseinrichtung umfassen. Beispielsweise lassen sich durch eine Datumserfassung Gewährleistungsfristen und Wartungsfristen überprüfen. Das Gerät kann so beispielsweise eingerichtet sein, die Datumserfassung nach einer gewissen Anzahl von Nietsetzzyklen zu starten, so dass beispielsweise vor Start der Datumserfassung Probezyklen durchgeführt werden können. Mit

einer zusätzliche Erfassung der Uhrzeit lässt sich beispielsweise zurückverfolgen, wann fehlerhafte Nieten gesetzt wurden.

5 Die Zugspannungs-Meßwerte und/oder die Zählerstände können auch über eine entsprechende Einrichtung zur Übertragung von Zugspannungs-Meßwerten an eine externe Einheit übertragen werden. Diese Einheit kann beispielsweise ein Rechner für die Datenauswertung und/oder Steuerung sein. Vorteilhaft lässt
10 sich die Signalübermittlung dabei mit einer Einrichtung zur Übertragung von Infrarot, Ultraschall oder Funksignalen bewerkstelligen.

Weiterhin können die Daten auch über ein Mobilfunknetz an
15 eine Mobilfunk-Endeinrichtung übertragen werden. Damit können beispielsweise für Ferndiagnosen bei fehlerhafter Funktion des Gerätes die Daten direkt an eine Wartungsabteilung oder den Hersteller übertragen werden. Ebenso kann dadurch der Hersteller überprüfen, ob die erforderlichen
20 Wartungsintervalle eingehalten wurden.

Vorzugsweise umfaßt die Einrichtung zum Greifen eines Nietstiftes außerdem Klemmbacken, die über ein mit einer Zugspindel verbundenes Futter betätigt werden. Die
25 Zugspannung wird dabei über eine Zugspindel übertragen.

Das Setzgerät kann für eine schnelle Verteilung der Daten an mehrere externe Auswerteeinheiten auch mit einer Einrichtung zum Anschluß an ein lokales Netzwerk versehen sein.

30 Im Rahmen der Erfindung liegt es auch, ein entsprechendes Verfahren zur Kontrolle von Setzvorgängen anzugeben, welches insbesondere mit einem erfindungsgemäßen Setzgerät ausgeführt werden kann. Das Verfahren sieht vor, ein zu setzendes Teil
35 in eine dafür vorgesehene Öffnung einzuführen und

anschließend zum Setzen des zu setzenden Teils eine Zugkraft auf das zu setzende Teil, vorzugsweise den Nietstift mittels einer Zugvorrichtung auszuüben, wobei während des Anwendens der Zugkraft zumindest ein

5 Meßwert gewonnen wird, der durch die am Nietstift anliegende Zugkraft hervorgerufen oder beeinflusst wird. Der Meßwert kann dabei zu einem vorbestimmten Zeitpunkt oder Hub der Zugvorrichtung gewonnen werden und kann so Auskunft über etwaige nicht optimal gesetzte Nieten liefern.

10

Bevorzugt werden mehrere Meßwerte in regelmäßigen Zeitabständen während des Anwendens der Zugkraft gewonnen. Damit läßt sich ein zeitlicher Verlauf der aufgewendeten Zugkraft ermitteln und so detaillierte Informationen über die

15 Nietverbindungen erhalten.

20

Besonders vorteilhaft ist die Verwendung von mit einem piezoelektrischen Drucksensor gewonnenen Meßdaten. Bei den großen auftretenden Zugkräften liefert auch ein äußerst

kleiner Sensor ausreichend hohe Spannungen für präzise und störunanfällige Messungen.

25

Schließlich betrifft die Erfindung ein Kopfstück für ein Setzwerkzeug, das eine zumindest einen piezoelektrischen

Sensor umfassende Einrichtung zur Messung der von der Zugvorrichtung ausgeübten Zugspannung umfasst.

30

Dieses Kopfstück entspricht in seiner Funktion der Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe nach Anspruch 1, mit dem Unterschied, dass hier die zum Messen der Zugspannung

erforderliche Einrichtung mit einem piezoelektrischen Sensor komplett in das Kopfstück integriert ist. So ist es möglich, für ein vorhandenes Setzgerät ein Kopfstück mit der erfindungsgemäßen Funktion bereitzustellen. Das hat den

Vorteil, dass kein komplettes Setzgerät angeschafft werden

35 muss. Das Kopfstück kann mit entsprechen Anschlüssen für

Setzwerkzeuge von unterschiedlichen Herstellern bereitgestellt werden. Dabei kommt dem erfindungsgemäßen Kopfstück der Vorteil zugute, dass der Piezosensor keine Spannungsversorgung benötigt.

5

Die Erfindung soll nachstehend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert werden, wobei sich in den einzelnen Zeichnungen gleiche Bezugszeichen auf gleiche
10 oder ähnliche Bestandteile beziehen.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform der Erfindung,
15 Fig. 2 Graphen der Zugspannung als Funktion der Zeit,
Fig. 3A
bis 3D verschiedene Ausführungsformen externer Einrichtungen zur Erfassung und Auswertung von Zugspannungs-Messwerten, und
20 Fig. 4 eine schematische Querschnittsansicht durch eine Ausführungsform der Erfindung.

Bei der nachfolgenden Beschreibung wird vornehmlich Bezug auf den Nietsetzvorgang, dies bedeutet das Setzen eines Niets
25 genommen. Hierbei umfasst jedoch das beschriebene Nietsetzen das Setzen von Blindnieten, Nietmuttern und insbesondere auch das Setzen von Schließringbolzen, selbst wenn dieses nicht mehr ausdrücklich erwähnt ist. Soweit für die jeweilige Ausführungsform ein anderes Kopfstück, Mundstück, Futter oder
30 eine andere Aufnahme nötig ist, kann ein Fachmann auf diesem Gebiet entsprechende Anpassungen an die aktuellen Anforderungen vornehmen.

In Fig. 1 ist eine schematische Ansicht einer ersten
35 Ausführungsform des erfindungsgemäßen Nietsetzgerätes

gezeigt. Das Nietsetzgerät 1 umfaßt ein Kopfstück 2 mit Einstellmütter 22 zur Aufnahme einer Niete 20, einen Rumpfteil 6, und einen Handgriff 16. Mit einer manuell betätigbaren Auslöseeinrichtung 18 wird eine Zugvorrichtung
5 im Inneren des Nietsetzgerätes ausgelöst, welche mit einer Einrichtung zum Greifen des Schaftes oder Nietstifts der Niete 20 verbunden ist, so daß der Stift in das Gerät hineingezogen wird. Bevorzugt umfaßt dabei die Einrichtung zum Greifen des Schaftes oder Nietstifts ein Futter mit zwei
10 oder mehr Klemmbacken. Die Zugvorrichtung stützt sich am Kopfteil 2 des Nietsetzgerätes ab, so daß die auf den Nietstift ausgeübte Zugspannung in einen zwischen Kopfteil und Zugvorrichtung ausgeübten Druck übersetzt wird. Am
Kopfteil 2 befindet sich eine Sensoreinheit 3, vorzugsweise
15 mit piezoelektrischem Sensor, welcher den zwischen Kopfteil 2 und Zugvorrichtung beim Ziehen des Nietstiftes entstehenden Druck mißt. Der Sensor erzeugt ein der Zugspannung im wesentlichen proportionales Spannungssignal. Diese Spannung wird über ein Kabel 8 an eine externe Einrichtung 12 zur
20 Erfassung und Auswertung von Zugspannungs-Meßwerten entweder direkt übertragen oder von der Sensoreinheit zunächst verstärkt, wobei dann das verstärkte Signal übertragen wird.

An einem am Handgriff befestigten Teil 14 kann außerdem eine
25 eigene Auswerteelektronik 15 untergebracht sein, die beispielsweise eine Zählelektronik mit Datums- und/oder Uhrzeitfunktion umfaßt.

Die Übertragung zu einer externen Auswerteeinheit kann
30 alternativ zu einer Übermittlung über Kabelverbindungen auch über entsprechende Einrichtungen zur Übermittlung und Empfang von Infrarot-, Ultraschall- oder Funksignalen geschehen. Insbesondere kann das Nietsetzgerät auch eingerichtet sein, die Signale über ein Mobilfunknetz an eine Endeinrichtung zu
35 übertragen, wodurch sich große Distanzen zwischen

Nietsetzgerät und externer Auswerteeinheit erreichen lassen.

Das Nietsetzgerät 1 weist in dieser Ausführungsform auch noch einen Weggeber 4 auf, welcher über eine Einrichtung zur
5 Positionsmessung der Zugvorrichtung die momentane Position der Zugvorrichtung bestimmt und ein entsprechendes Signal an die externe Einrichtung 12 über eine Kabelverbindung 10 sendet. Bei dem Weggeber kann es sich beispielsweise um einen optisch-elektronischen oder auch einen induktiven Weggeber
10 handeln.

Eig. 2 zeigt Graphen der Zugspannung als Funktion der Zeit im Verlauf von Nietsetzzyklen. Graph 100 zeigt dabei den typischen Verlauf der Zugspannung unter optimalen
15 Bedingungen. weist ein Minimum der Zugspannung auf. Bis zu diesem Minimum wird durch die von der Zugvorrichtung des Nietsetzgeräts ausgeübte Zugkraft der Nietenkopf zusammengedrückt. Danach wächst die Zugkraft weiter an, bis der Nietstift abreist und die Zugspannung abrupt auf null
20 absinkt.

Die Graphen 101, 102 und 103 zeigen Verläufe der Zugspannung bei nicht optimalen Bedingungen. Graph 101 zeigt dabei den Verlauf der Zugspannung bei einem zu großen Lochdurchmesser.
25 In diesem Fall ist das Minimum zwischen den beiden Maxima nicht so tief wie im optimalen Fall und zu einem etwas späteren Zeitpunkt. Bis zum abreißen des Stiftes muß im Falle eines zu großen Lochdurchmessers außerdem eine höhere Zugspannung aufgewendet werden und das Abreißen erfolgt zu
30 einem etwas späteren Zeitpunkt.

Graph 102 zeigt den Verlauf der Zugspannung bei einer nicht vollständig in das Loch eingeführten Niete und Graph 103 bei einem Nietvorgang ohne Material, d. h. ohne daß die Niete in
35 ein Loch in einem Blech gesteckt wurde. In beiden Fällen

liegt das Minimum der Zugspannung, sowie der Zeitpunkt des Abreißens des Stiftes zu einem späteren Zeitpunkt verglichen mit dem Kurvenverlauf unter optimalen Bedingungen.

- 5 Anhand dieser Graphen wird deutlich, daß der zeitliche Verlauf der Zugspannung detaillierte Auskunft über den Zustand des gesetzten Niets geben kann.

10 Im Folgenden wird Bezug auf die Figuren 3A bis 3D genommen, die Ausführungsformen externer Einrichtungen zur Erfassung und Auswertung von Zugspannungs-Meßwerten der Erfindung zeigen.

15 In Fig. 3A ist schematisch eine Auswerteeinheit 24 gezeigt, welche über eine Kabelverbindung 8 mit der Sensoreinheit 3 des Nietsetzgerätes 1 verbunden ist. Anstelle der Kabelverbindung 8 können die Sensoreinheit und die Auswerteeinheit auch über eine Sende/Empfangseinrichtung für Infrarot, Ultraschall oder Funksignale miteinander verbunden
20 werden, wobei der Sensor entsprechend mit einem Sender und/oder Empfänger ausgerüstet ist.

Die Auswerteeinheit 24 umfaßt eine LCD-Anzeige 26 und Bedienelemente 28. Auf der LCD-Anzeige werden aktuelle
25 Ergebnisse von Messungen gezeigt, wie beispielsweise die maximal erreichte Zugspannung. Die Meß- und Auswerteergebnisse werden über eine geeignete Meßelektronik in der Einheit 24 ermittelt. Über die Bedienelemente können verschiedene Funktionen, wie etwa Durchführen einer
30 Referenzmessung, Schwellwerte für Warnmeldungen oder Zurücksetzen der aktuellen Meßwerte eingegeben werden.

Fig. 3B zeigt eine Erweiterung dieses Systems, wobei an der Auswerteeinheit 24 ein Drucker 32 über eine Kabelverbindung
35 30 angeschlossen ist. Über den Drucker 32 können aktuelle

Meßergebnisse und weitere Daten ausgegeben werden. Der Drucker kann beispielsweise über die Bedienelemente 28 angesteuert werden.

5 In Fig. 3C ist eine Ausführungsform gezeigt, bei welcher über einer Kabelverbindung 8 die Meßwerte der Sensoreinheit 3 des Nietsetzgerätes an einen Rechner 34 als Auswerteeinheit übertragen werden. Dazu kann der Rechner, vorzugsweise ein Arbeitsplatzrechner mit einer geeigneten Einsteckkarte
10 versehen sein, in welcher eine Auswerteelektronik für die übertragenen Spannungsmeßwerte untergebracht ist. Beispielsweise werden die Spannungsmeßwerte mittels eines ADC-Bausteins in regelmäßigen Zeitabständen digitalisiert und können dann mit einer geeigneten Software weiterverarbeitet
15 werden. Die aufbereiteten Meßdaten und Auswerteergebnisse werden dann auf dem Bildschirm 36 des Rechners dargestellt.

Fig. 3D zeigt eine weitere Ausführungsform, bei welcher mehrere Nietsetzgeräte über Kabelverbindungen 81, 82, 83 und
20 84 an eine Auswerteeinheit 38 angeschlossen ist. Die Ausführungsform ist in Fig. 4 beispielhaft für vier Nietsetzgeräte gezeigt. Dieser Aufbau kann jedoch auf beliebig viele Geräte erweitert werden. Der Aufbau kann auch ebenso für ein einzelnes Nietsetzgerät angewendet werden.
25 Jedes Nietsetzgerät ist über die Kabelverbindungen an einen der Blöcke 381 bis 384 der Auswerteeinheit 38 angeschlossen.

Die Auswerteeinheit 38 ist ihrerseits über eine Verbindung 40 an einen Netzwerkknoten 42 angeschlossen, von dem aus die
30 Daten an mehrere Rechner 341 bis 344 verteilt werden können.

Fig. 4 zeigt eine schematische Querschnittsansicht durch eine Ausführungsform der Erfindung, anhand der das Prinzip der Zugspannungsmessung erläutert werden kann. Im Rumpfteil 6
35 befindet sich ein Hydraulikzylinder 50. In dem Zylinder 60

läuft ein Hydraulikkolben 52, an dem eine Zugspindel 54 befestigt ist, welche die vom Kolben ausgeübte Kraft auf ein daran befestigtes Futter 56 überträgt. Wird durch den Kolben eine Kraft in Richtung des Pfeiles ausgeübt, indem in den
5 Zylinderabschnitt 51 eine geeignete Hydraulikflüssigkeit hineingedrückt wird, so werden Klemmbacken 58 durch das sich zurückbewegende Futter 56 zunächst zusammengedrückt, bis ein sich dazwischen befindlicher Nietstift gegriffen und eingeklemmt wird. Die Klemmbacken ziehen daraufhin den
10 Nietstift weiter in den Kopfteil 2 des Nietsetzgeräts, bis er von dem an der Einstellmutter 22 anfliegenden Nietkopf abreißt. Der Kolben kann auch hydropneumatisch betrieben sein, wobei über einen weiteren, pneumatisch betriebenen Kolben, der beispielsweise in dem in Fig. 1 gezeigten, am
15 Handgriff befestigten Teil 14 untergebracht sein kann, die Hydraulikflüssigkeit in den Hydraulikzylinder 50 gedrückt wird.

Durch die über das Futter 56 ausgeübte Zugkraft wird ein
20 Druck auf den Kopfteil 2 ausgeübt. Der Kopfteil 2 ist so am Rumpfteil 6 befestigt, daß der Druck nicht direkt auf die Hülse des Kopfteils 2, sondern über ein zwischen Kopf- und Rumpfteil befindliches piezoelektrischen Materialteil 31 übertragen wird. Eine dadurch entstehende Piezospannung kann
25 dann mittels der elektrischen Verbindungen 60 und 62 auf einen geeigneten Anschlußstecker 64 übertragen werden. Ebenso kann der Drucksensor auch mit einer geeigneten Meß- und Auswerteelektronik verbunden sein, die im Nietsetzgerät selbst integriert ist.

Ansprüche

1. Setzwerkzeug, insbesondere Nietsetzwerkzeug, umfassend
 - ein Kopfstück, insbesondere zur Aufnahme eines
 - 5 Niets,
 - eine Einrichtung zum Greifen und/oder Ziehen, insbesondere eines Nietstiftes und
 - eine mit der Einrichtung zum Greifen und/oder Ziehen insbesondere eines Nietstiftes verbundene
 - 10 Zugvorrichtung,
 - gekennzeichnet durch
 - eine zumindest einen piezoelektrischen Sensor umfassende Einrichtung zur Messung der von der Zugvorrichtung ausgeübten Zugspannung.
 - 15
2. Setzwerkzeug nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zur Positionsmessung der Zugvorrichtung.
- 20 3. Setzwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Messung der von der Zugvorrichtung ausgeübten Zugspannung einen Drucksensorumfaßt.
- 25 4. Setzwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Drucksensor um einen piezoelektrischen Drucksensor handelt.
- 30 5. Setzwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugvorrichtung elektrisch, insbesondere mit einem Akku, elektrohydraulisch, hydraulisch oder hydropneumatisch betrieben ist.

- 5 6. Setzwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
gekennzeichnet durch eine Einrichtung zur Erfassung und
Auswertung von Zugspannungs-Meßwerten.
7. Setzwerkzeug nach Anspruch 8, dadurch
gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Erfassung und
Auswertung von Zugspannungs-Meßwerten einen Zähler
umfaßt, der Nietsetzzyklen zählt.
- 10 8. Setzwerkzeug nach Anspruch 6, dadurch
gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Erfassung und
Auswertung von Zugspannungs-Meßwerten eine Einrichtung
zur Datums- und/oder Uhrzeiterfassung umfasst.
- 15 9. Setzwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
gekennzeichnet durch eine Einrichtung zur Übertragung
von Zugspannungs-Meßdaten an eine externe Einheit.
- 20 10. Setzwerkzeug nach Anspruch 9, wobei die
Einrichtung zur Übertragung von Zugspannungs-Meßdaten
eine Einrichtung zur Übertragung von Infrarot,
Ultraschall oder Funksignalen umfasst.
- 25 11. Setzwerkzeug nach Anspruch 9 oder 10, wobei
die externe Einheit eine Recheneinheit umfaßt.
- 30 12. Setzwerkzeug nach Anspruch 9, 10 oder 11,
wobei die externe Einheit eine Mobilfunk-Endeinrichtung
umfaßt.
- 35 13. Setzwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis
12, weiter gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum
Abschalten des Nietsetzgerätes, unter Ansprechen auf
ein im Falle eines fehlerhaften Nietsetzvorgangs

generierten Signals.

14. Setzwerkzeug nach Anspruch 13, wobei das
Signal von einer externen Einheit generiert wird.
- 5 15. Setzwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis
14, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Anschluß
an ein lokales Netzwerk.
- 10 16. Setzwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis
15, wobei die Zugvorrichtung eine Zugspindel und die
Einrichtung zum Greifen eines Nietstiftes Klemmbacken
zum Klemmen eines Nietstiftes umfaßt.
- 15 17. Setzwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch
gekennzeichnet, dass es sich um ein Nietsetzwerkzeug
handelt.
- 20 18. Verfahren zur Kontrolle von Setzvorgängen, insbesondere
Nietsetzvorgängen,
insbesondere von mit einem Setzgerät, vorzugsweise
Nietsetzgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche
vorgenommenen Nietsetzvorgängen, umfassend die Schritte
des
- 25 - Einfügens des zu setzenden Teils, insbesondere
eines Niets, in eine Öffnung und des
- Anwendens einer Zugkraft auf das zu setzende
Teil, insbesondere den Nietstift
durch eine Zugvorrichtung,
- 30 dadurch gekennzeichnet, daß
während des Anwendens der Zugkraft zumindest ein
Meßwert gewonnen wird, der durch die am zu setzenden
Teil, insbesondere am Nietstift anliegende Zugkraft
hervorgerufen oder beeinflusst wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet,
daß mehrere Meßwerte in regelmäßigen Zeitabständen
während des Anwendens der Zugkraft gewonnen werden.
- 5 20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, dadurch
gekennzeichnet, daß die Meßwerte mittels eines
piezoelektrischen Sensors gewonnen werden.
- 10 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20,
dadurch gekennzeichnet, daß der zumindest eine Messwert
mit einem Sollwert verglichen wird.
- 15 22. Verfahren nach Anspruch 21, wobei in Abhängigkeit
von der Abweichung des zumindest einen Messwertes von
einem vorgegebenen Sollwert auf einer Anzeige eine
Fehlermeldung ausgegeben wird.
- 20 23. Kopfstück für ein Setzwerkzeug, insbesondere für ein
Setzwerkzeug nach Anspruch 1-17,
gekennzeichnet durch
eine zumindest einen piezoelektrischen Sensor umfassende
Einrichtung zur Messung der von der Zugvorrichtung
ausgeübten Zugspannung.
- 25 24. Kopfstück für ein Setzwerkzeug nach Anspruch 23,
gekennzeichnet
durch eine Einrichtung zur Positionsmessung der
Zugvorrichtung.
- 30 25. Kopfstück für ein Setzwerkzeug nach Anspruch 23 oder 24,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einrichtung zur Messung der von der
Zugvorrichtung ausgeübten Zugspannung einen Drucksensor
umfaßt.
- 35

26. Kopfstück für ein Setzwerkzeug nach Anspruch 25,
dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Drucksensor
um einen piezoelektrischen Drucksensor handelt.
- 5
27. Kopfstück für ein Setzwerkzeug nach einem der Ansprüche
23 bis 26,
gekennzeichnet durch eine Einrichtung zur Erfassung und
Auswertung von Zugspannungs-Meßwerten.
- 10
28. Kopfstück für ein Setzwerkzeug nach Anspruch 23 bis 27,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einrichtung zur Erfassung und Auswertung von
Zugspannungs-Meßwerten einen Zähler umfaßt, der
Nietsetzzyklen zählt.
- 15
29. Kopfstück für ein Setzwerkzeug nach Anspruch 27 bis 28,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einrichtung zur Erfassung und Auswertung von
Zugspannungs-Meßwerten eine Einrichtung zur Datums-
und/oder Uhrzeiterfassung umfasst.
- 20
30. Kopfstück für ein Setzwerkzeug nach einem der Ansprüche
23 bis 29,
gekennzeichnet durch eine Einrichtung zur Übertragung
von Zugspannungs-Meßdaten an eine externe Einheit.
- 25
31. Kopfstück für ein Setzwerkzeug nach Anspruch 30,
wobei die Einrichtung zur Übertragung von Zugspannungs-
Meßdaten eine Einrichtung zur Übertragung von Infrarot,
Ultraschall oder Funksignalen umfaßt.
- 30
32. Kopfstück für ein Setzwerkzeug nach Anspruch 30 oder 31,
wobei die externe Einheit eine Recheneinheit umfaßt.
- 35

33. Kopfstück für ein Setzwerkzeug nach Anspruch 30, 31
oder 32, wobei die externe Einheit eine Mobilfunk-
Endeinrichtung umfaßt.
- 5
34. Kopfstück für ein Setzwerkzeug einem der Ansprüche 23
bis 33,
weiter gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum
Abschalten des Nietsetzgerätes, unter Ansprechen auf ein
10 im Falle eines fehlerhaften Nietsetzvorgangs generierten
Signals.
35. Kopfstück für ein Setzwerkzeug nach Anspruch 33
oder 34, wobei das Signal von einer externen Einheit
15 generiert wird.
36. Kopfstück für ein Setzwerkzeug nach einem der Ansprüche
23 bis 35,
gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Anschluß an
20 ein lokales Netzwerk.
37. Kopfstück für ein Setzwerkzeug nach einem der Ansprüche
23 bis 36,
wobei die Zugvorrichtung eine Zugspindel und die
25 Einrichtung zum Greifen eines Nietstiftes Klemmbacken
zum Klemmen eines Nietstiftes umfaßt.

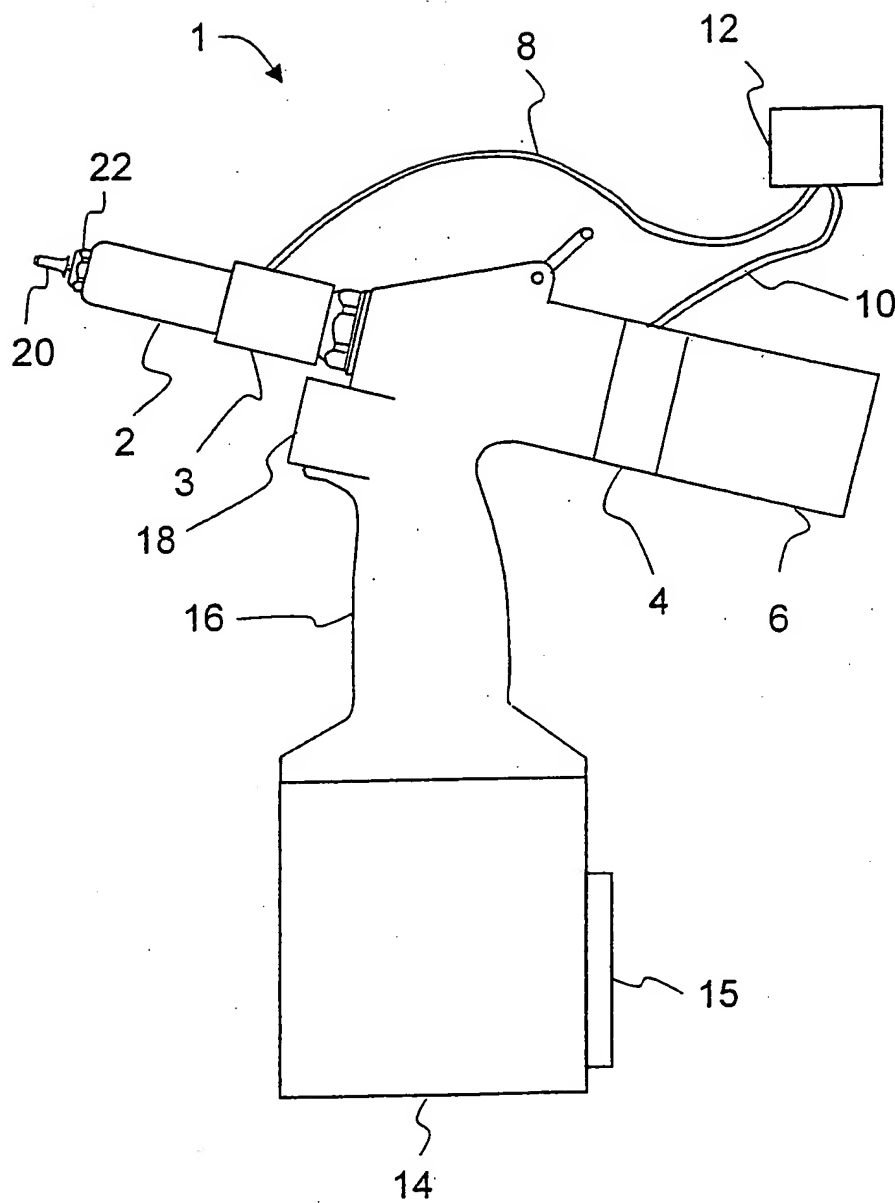


Fig. 1

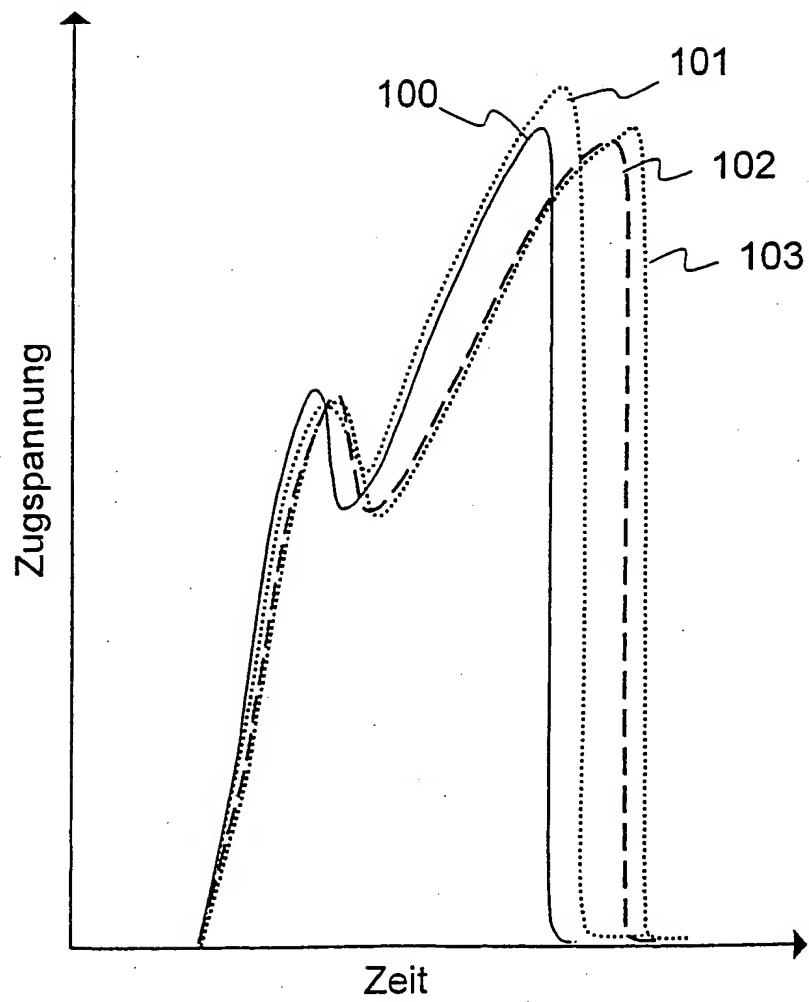


Fig. 2

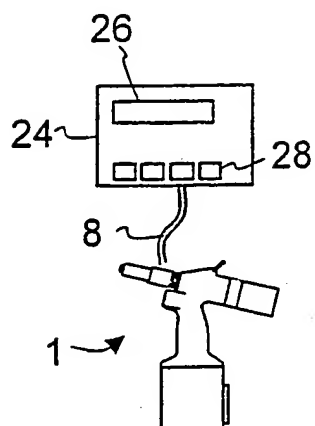


Fig. 3A

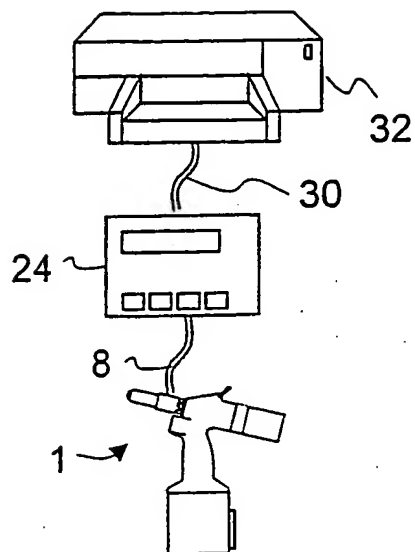


Fig. 3B

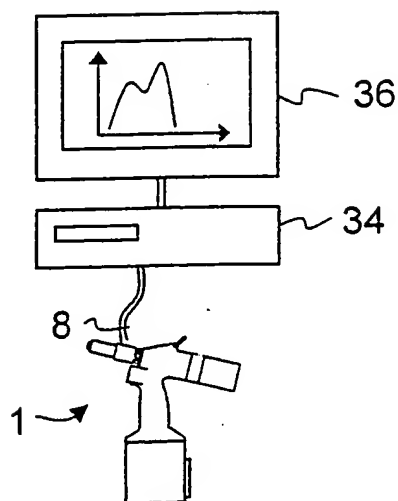


Fig. 3C

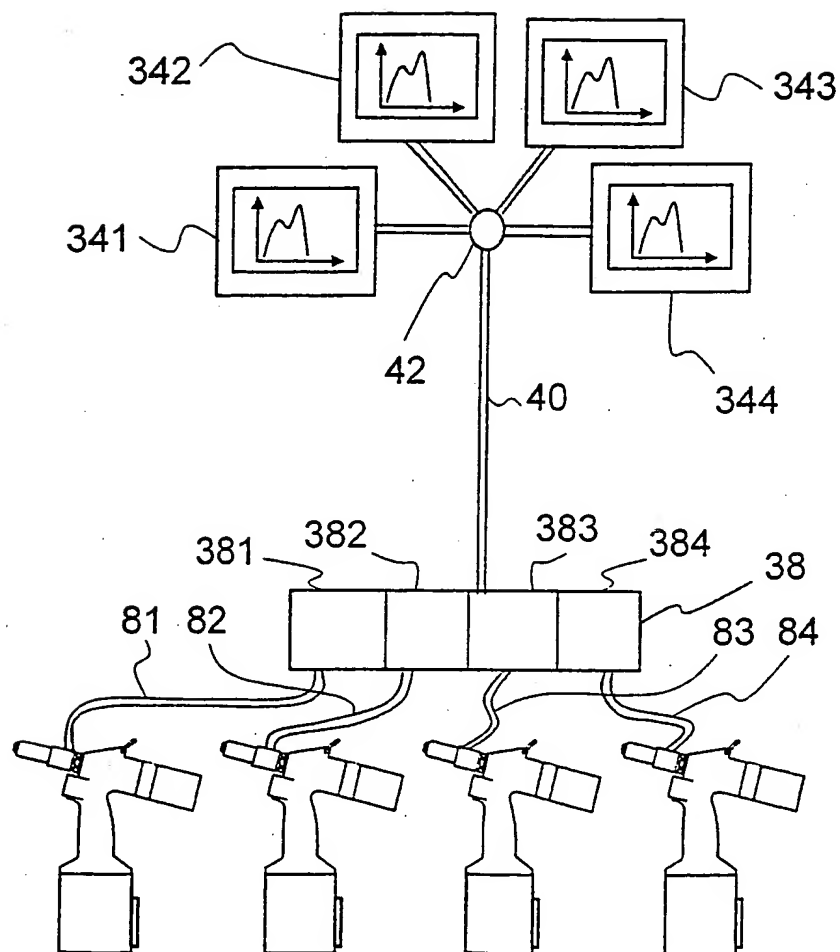


Fig. 3D

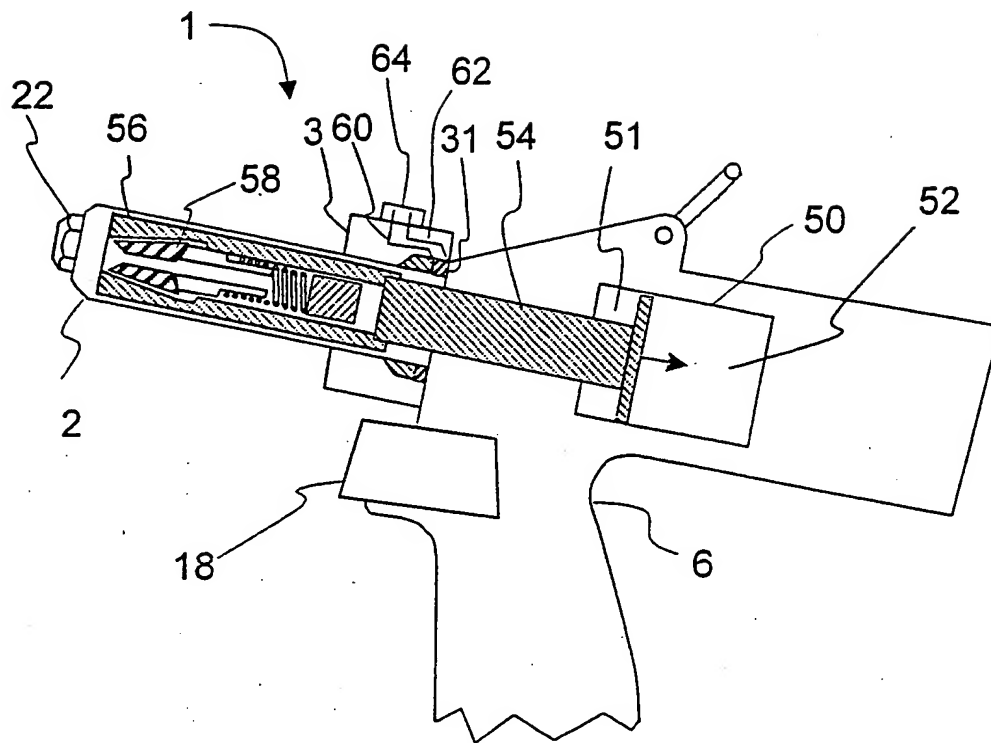


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/10914

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B21J15/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|---|
| X | DE 44 01 134 A (INFERT GMBH) 27 July 1995 (1995-07-27) claim 1; figures --- | 1,18,23 |
| A | EP 0 970 766 A (EMHART INC) 12 January 2000 (2000-01-12) column 2, line 45 -column 3, line 19 --- | 1,3,20, 23,26 |
| A | EP 0 454 890 A (HONSEL NIETEN & METALLWARENFAB) 6 November 1991 (1991-11-06) cited in the application column 1, line 31 -column 4, line 33 --- -/-- | 1-7,9, 11,13, 14, 16-28, 30,32, 34,35,37 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 February 2003

Date of mailing of the international search report

11/02/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Barrow, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/10914

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| A | EP 0 738 550 A (EMHART INC) 23 October 1996 (1996-10-23) claim 1; figures . ---- | 1,18,23 |
| A | EP 1 068 931 A (BLM S A S DI L BAREGGI & C) 17 January 2001 (2001-01-17) claims 1,2,4; figure ---- | 31,33,36 |
| A | US 6 161 629 A (HOHMANN FRANK ET AL) 19 December 2000 (2000-12-19) column 4, line 6 - line 58; claim 1 ----- | 31,33,36 |

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/10914

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 4401134 | A | 27-07-1995 | DE 4401134 A1 | 27-07-1995 |
| EP 0970766 | A | 12-01-2000 | DE 19731222 A1 | 28-01-1999 |
| | | | DE 69800354 D1 | 23-11-2000 |
| | | | DE 69800354 T2 | 17-05-2001 |
| | | | EP 0893179 A2 | 27-01-1999 |
| | | | EP 0970766 A2 | 12-01-2000 |
| | | | JP 11090575 A | 06-04-1999 |
| | | | US 2001003859 A1 | 21-06-2001 |
| | | | US 2001039718 A1 | 15-11-2001 |
| | | | US 2001027597 A1 | 11-10-2001 |
| EP 0454890 | A | 06-11-1991 | EP 0454890 A1 | 06-11-1991 |
| | | | DE 59004439 D1 | 10-03-1994 |
| EP 0738550 | A | 23-10-1996 | US 5666710 A | 16-09-1997 |
| | | | DE 69618371 D1 | 14-02-2002 |
| | | | DE 69618371 T2 | 26-09-2002 |
| | | | EP 0738550 A2 | 23-10-1996 |
| | | | JP 9144728 A | 03-06-1997 |
| EP 1068931 | A | 17-01-2001 | IT MI991523 A1 | 12-01-2001 |
| | | | EP 1068931 A2 | 17-01-2001 |
| | | | US 6405598 B1 | 18-06-2002 |
| US 6161629 | A | 19-12-2000 | DE 19647813 A1 | 04-06-1998 |
| | | | DE 59707303 D1 | 20-06-2002 |
| | | | DK 946336 T3 | 09-09-2002 |
| | | | WO 9822263 A1 | 28-05-1998 |
| | | | EP 1208947 A2 | 29-05-2002 |
| | | | EP 0946336 A1 | 06-10-1999 |

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 02/10914

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B21J15/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Beitr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--|
| X | DE 44 01 134 A (INFERT GMBH) 27. Juli 1995 (1995-07-27) Anspruch 1; Abbildungen --- | 1, 18, 23 |
| A | EP 0 970 766 A (EMHART INC) 12. Januar 2000 (2000-01-12) Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 19 --- | 1, 3, 20, 23, 26 |
| A | EP 0 454 890 A (HONSEL NIETEN & METALLWARENFAB) 6. November 1991 (1991-11-06) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 31 - Spalte 4, Zeile 33 --- -/- | 1-7, 9, 11, 13, 14, 16-28, 30, 32, 34, 35, 37 |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Februar 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/02/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Barrow, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. des Aktenzeichen

PCT/EP 02/10914

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|--|---|---------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Beitr. Anspruch Nr. |
| A | EP 0 738 550 A (EMHART INC) 23. Oktober 1996 (1996-10-23) Anspruch 1; Abbildungen --- | 1,18,23 |
| A | EP 1 068 931 A (BLM S A S DI L BAREGGI & C) 17. Januar 2001 (2001-01-17) Ansprüche 1,2,4; Abbildung --- | 31,33,36 |
| A | US 6 161 629 A (HOHMANN FRANK ET AL) 19. Dezember 2000 (2000-12-19) Spalte 4, Zeile 6 - Zeile 58; Anspruch 1 ----- | 31,33,36 |

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/10914

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 4401134 A | 27-07-1995 | DE 4401134 A1 | 27-07-1995 |
| EP 0970766 A | 12-01-2000 | DE 19731222 A1 | 28-01-1999 |
| | | DE 69800354 D1 | 23-11-2000 |
| | | DE 69800354 T2 | 17-05-2001 |
| | | EP 0893179 A2 | 27-01-1999 |
| | | EP 0970766 A2 | 12-01-2000 |
| | | JP 11090575 A | 06-04-1999 |
| | | US 2001003859 A1 | 21-06-2001 |
| | | US 2001039718 A1 | 15-11-2001 |
| | | US 2001027597 A1 | 11-10-2001 |
| EP 0454890 A | 06-11-1991 | EP 0454890 A1 | 06-11-1991 |
| | | DE 59004439 D1 | 10-03-1994 |
| EP 0738550 A | 23-10-1996 | US 5666710 A | 16-09-1997 |
| | | DE 69618371 D1 | 14-02-2002 |
| | | DE 69618371 T2 | 26-09-2002 |
| | | EP 0738550 A2 | 23-10-1996 |
| | | JP 9144728 A | 03-06-1997 |
| EP 1068931 A | 17-01-2001 | IT MI991523 A1 | 12-01-2001 |
| | | EP 1068931 A2 | 17-01-2001 |
| | | US 6405598 B1 | 18-06-2002 |
| US 6161629 A | 19-12-2000 | DE 19647813 A1 | 04-06-1998 |
| | | DE 59707303 D1 | 20-06-2002 |
| | | DK 946336 T3 | 09-09-2002 |
| | | WO 9822263 A1 | 28-05-1998 |
| | | EP 1208947 A2 | 29-05-2002 |
| | | EP 0946336 A1 | 06-10-1999 |

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)

THIS PAGE BLANK (USPTO)